

## 高校生の環境配慮行動を促すカリキュラムの研究

著者	富村 芽久美
学位授与機関	Tohoku University
学位授与番号	11301甲第17657号
URL	<a href="http://hdl.handle.net/10097/00120817">http://hdl.handle.net/10097/00120817</a>

氏 名 <sup>とみ</sup> 富 <sup>むら</sup> 村 <sup>めくみ</sup> 芽久美

授 与 学 位 博士（環境科学）

学 位 記 番 号

学 位 授 与 年 月 日 平成 29 年 3 月 24 日

学位授与の根拠法規 学位規則第 4 条第 1 項

研究科，専攻の名称 東北大学大学院環境科学研究科（博士課程）環境科学専攻

学 位 論 文 題 目 高校生の環境配慮行動を促すカリキュラムの研究

指 導 教 員 東北大学准教授 古川 柳蔵

論 文 審 査 委 員 主査 東北大学准教授 古川 柳蔵

東北大学教授 香坂 玲 東北大学教授 松八重 一代

## 1. 本研究の対象と目的

本研究の目的は、「学校版 EMS」の構築による環境負荷削減への影響と環境意識の向上について、長期間のデータ、複数回の環境意識調査の結果から考察するとともに、環境科目の座学と実習を導入した有効性をそれらの相互関係を考察し、その結果から宮城県黒川高等学校（土木科、平成 22 年度入学生より環境技術科に改名）における環境科目のカリキュラムの効果を検証することである。

## 2. 本研究の構成

第 1 章では、環境教育の歴史などの背景を述べる。第 2 章では、黒川高校の土木科と環境技術科のカリキュラムを比較する。環境科目のうち実習のみを導入した土木科の生徒と、座学と実習を併用して導入した環境技術科の生徒の、「知識」「態度」「個人的規範」「環境配慮行動」の項目を共分散構造分析し、環境科目がどのような影響を与えているのかを検討したうえで、座学と実習を併用したカリキュラムの効果を検証する。第 3 章では、黒川高校で認証取得した「みちのく EMS」の導入結果を、環境部門ごとに達成状況を検証する。黒川高校では 5 年間にわたり「みちのく EMS」を認証取得し、土木科（現環境技術科）が中心になり運用を行った。その環境部門の 1 つに環境意識調査がある。そのデータを共分散構造分析で運用し、EMS 活動だけを行った学科の生徒と EMS 活動と環境学習を実習で 3 年間行った土木科の生徒を比較し、EMS 活動のみの効果や、EMS を共分散構造分析で運用した効果を検証する。第 4 章では、環境配慮行動に心理的影響を及ぼすイベントについて、分析結果から大災害や学校行事が原因であることを、2011 年度環境技術科入学生の環境意識調査の分析結果及び各入学年度生の高校 2 年生の 9 月の分析結果から検証する。第 5 章では、第 4 章で東日本大震災の影響を扱ったが、震災前後でのモノの優先度やモノの価値観の変化があるのかを、経過的に東北地方とそれ以外の地域で比較し、顕著な差が発生したことを裏付けとし、第 4 章をさらに検証する。第 6 章では、本研究の結論を述べる。

## 3. 分析手法の概要

道徳意識の形成や活性化について説明した理論には Schwartz, S.H. の規範活性化理論がある (Schwartz, S.H. 1977)。図 1 にこの理論を Van Liere & Dunlap がモデル化した規範活性化モデルを示す (Van Liere & Dunlap 1978)。本研究では、この規範活性化理論を元に分析モデルを構成した。規範活性化理論によれば、人々の道徳意識は、社会的な問題に関わる「重要性認知」と、その問題に対処することが自分の役割であるという「責任感」を通じて活性化される。黒

川高校生の環境配慮行動においても、環境問題に関わる「重要認知（知識）」と、その問題をまずは自分から対処するという「態度」を通じて活性化される。つまり、環境配慮行動においても、「重要認知（知識）」「態度」「個人的規範」がその規定要因となり得る。ここで、「個人的規範」とは、個々が生まれながらに持っている欲求であり、「重要認知（知識）」と「態度」は個人的規範が活性化する規定要因となり得る。これは、2007 年度から経済産業省より 3 年間の指定を受けた、「エネルギー実践校」としての成果である生徒における、緑化活動・清掃活動の増加や暖房温度設置管理などの環境活動、特別指導（生徒の問題行動）の減少、環境学習の導入といった効果の要因を考慮し、図 2 の本研究での規範活性化モデルを考案した。

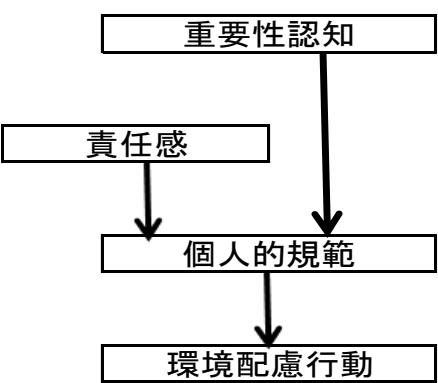


図 1 Van Liere & Dunlap の規範活性化モデル

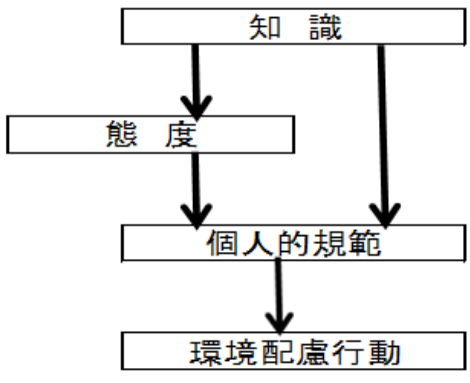


図 2 本研究での規範活性化モデル

環境意識調査の質問事項は、「知識」が、「節電」をキーワードとしている調査項目なので、節電と CO<sub>2</sub> の関わりを知識としてどれだけ定着しているかを問うた（3 問）。「態度」が「環境配慮行動」に至るまでの準備状態やふるまいとして、自分でできる範囲の「節電」を問うた（2 問）。「個人的規範」が、環境配慮に関して「節電するためにはどうすべきか」を個人の準則で感じ取れるかを問うた（2 問）。「環境配慮行動」が、「環境に配慮して集団の中で自発的に行う行動」と定義し、「実際に集団生活の中で実行できているかどうか」を問うた（2 問）。

表 節電に関する事項 (環境意識調査)

項目	質問事項
知識	CO <sub>2</sub> はなぜ地球に悪いか知っている。
	節電・節水はCO <sub>2</sub> の削減につながっていることを知っている。
	クールビズ、ウオームビズという言葉を知っている。
態度	暖房や冷房は、極端に寒かったり暑かったりしなければつなくてもよい。
	ちょっとくらい暑くても寒くても、服で調節している。
個人的規範	トイレや空き教室の電気がつけっぱなしだと、もったいないと思う。
	電気がついている教室に、誰がいるか確認している。
環境配慮行動	トイレや教室の電気はこまめに消す。
	暖房は20℃、冷房は28℃が適切であり実施している。

ここでは規範活性化モデルの検証のため、IBM の SPSS と Amos (バージョン 22) を用いて共分散構造分析を行った。共分散構造分析は構造方程式モデリング (SEM (Structural Equation Modeling)) とよばれ、従来の重回帰モデル、因子分析、パス解析モデルを含むとともに、新たにこれらを組み合わせた多重指標モデルや、経時測定データに対する潜在成長曲線モデルなどを含んでいる分析手法である。

4. 環境意識調査結果の考察

2008 年度入学生(初回調査)の黒川高校生は環境意識が低く、土木科全体では平均すると 5 段階で 2.8、普通科では 3.3 という大きな差があった。土木科は不本意入学の生徒が多く、これらの質問事項さえ実行できない生徒が在籍しており、当時の実態を踏まえた質問内容である。学科改編後も入学時には、学科の学習内容をあまり理解していない生徒が半数以上いたが、環境に関する科目に関しては、座学と実習の学習を通して、徐々に理解を深めて行く様子が窺えた。中学生が受験する高校を選択する時点で、将来何になりたいかよりも、現時点の実力で合格できる高校を選択している割合がとても高い。2008 年度入学生は環境学習を 1 年生と 3 年生で行ったが、不本意入学の生徒も多かったことと、2 年生で環境教育を行わなかったことが、仮定したモデルが適合しなかった原因であると考えられる。

2009年度入学生は1年生では、2008年度入学生と同じ内容の環境学習を行った。2年生では、文部科学省の事業である「グローブ」指定校になり、実習で1年間に渡り、学校周辺の5ヵ所かの大気調査を行った。結果は冊子にして、全国の関係個所に配布したため、自分達の活動に自信を持ったようであった。さらに、3年生では、過去3年間の実習内容である再生骨材を用いた歩道坂の製作と敷設に加え、食堂や給食センターの廃油から石鹼やBDF(Bio Diesel Fuel: 生物由来のディーゼルエンジン燃料)を製作した。BDFは学校のバックホウの燃料として、試験的に使用された。土木科の中では1番長い間、実習で環境学習を行った。以上の結果をまとめると、半年や1年の環境学習を実習で行った場合は、仮定のモデルに適合せず、「態度」と「環境配慮行動」が乖離した状態（「態度」と「個人的規範」の間に矢印が確認できない状態）になる。また、継続的に実習で環境学習を行うと、3年間で「知識」から「環境配慮行動」までの、仮定したモデルが適合することが明らかとなった。3年間継続して実習に環境学習を取り入れると、「知識」と「個人的規範」を備えた「態度」と「環境配慮行動」が一致する生徒が育成される結果となった。

しかし、3年生の最後の環境意識調査で、「態度」と「行動」が一致しても学校生活は残り数週間で、特に「環境配慮行動」は学校生活には生かされない。この一致が、もっと早い段階で生かされるには、3年間で実習だけで環境学習を行うばかりでは足りない。データには出ない部分で、生徒のモチベーションが上がり、意欲が高い部分を教育現場では目にしている。一部の生徒からは「環境の授業は楽しいけれど、実習だけでは、やらされている感がある」との意見もあった。これは環境問題の詳細や、どのような行動をとるべきかを、実習だけの授業では、しっかりと説明しきれていない部分があることが要因であると考えられる。実習では事前説明は行うが、座学のようにデータなどを見せるなどの、詳細な説明はしない。それが原因で、実習のみの環境学習では、仮定したモデルが適合するまで、時間がかかることが考えられる。

2010年度入学生からは環境技術科の生徒となり入学した。カリキュラムが変更され、3年間で座学と実習で環境学習ができるようになった。2010年度入学生と2012年度入学生は傾向が類似しており、1年前後で仮定したモデルが適合し、3年生でも定着している。さらに、2012年度入学生は環境技術科が3年目を迎え、カリキュラムやシラバスを熟知して入学して来た生徒が多数であった。

しかし、2011年度入学生は、震災の強い心理的影響が3年間あると考えられる。2011年度入学生は他年度の入学生と比較して有意であるパス係数は激減している。3年間の環境学習を行っても、仮定したモデルが適合しなかった。

環境技術科に学科改編を行った後、入試の倍率も高くなり、「環境を学習したい生徒」が、以前よりも増加した。環境技術科の座学と実習の環境学習の方法は、常に座学に実習がリンクする形で行った。1年生では、座学で「環境工学基礎」を行い、元々カリキュラムにある実習の「工業基礎」を行った。座学で水質の勉強をしているときには、実習で「水質検査」を行い、植生の学習をしているときには、「植生調査」などを行った。2年生では、座学で「生活環境工学」を行い、実習で「開発施工実習」を行った。座学で、大気の学習をしているときには、実習で「大気調査」や、端材を利用した「リサイクル炭焼き」などを行った。3年生では、座学で「リサイクル工学」を行い、実習では「環境技術実習」を行った。座学で、ゴミ問題について学習をしているときには、実習で「リサイクル工場」の見学を行い、座学で、リサイクル製品の学習をしているときには、実習で「グリーン製品などに関わる環境監査」などの高度な学習を行うこともできた。

これらの授業は、教科書がない学校設定科目だったので、ほとんどの授業が担当の教職員の工夫の元で行われた。また、生徒達は環境技術科に学科改編されてから、節電に関しての環境配慮行動を、しっかりと行えるようになり、移動教室の時にはエアコンやストーブの電源を切って、消灯してから授業に向かうようになった。節電の学習を行った効果もあるが、上記の環境学習を行った相乗効果であるとも考えられる。

以上の結果から、実習だけの環境学習を行った土木科と、座学と実習を併用し環境学習を行った環境技術科を比較すると、1年生から座学と実習を取り入れた結果、ほぼ1年間で仮定したモデルが適合した。入学した時点での環境意識も、環境科目を学習したときの効果に、影響すると考えられる。

## 5. 結論

本研究では、黒川高校の特性を考慮した「学校版 EMS」の構築による環境負荷削減への影響と環境意識の向上について、長期間のデータ、複数回の環境意識調査の結果から考察するとともに、環境科目の座学と実習を導入した有効性をそれらの相互関係を考察し、その結果から高等学校における環境科目のカリキュラムの効果を検証することであった。第2章では、高等学校の教科「工業」のカリキュラムに、環境科目の座学と実習を導入する方法が、生徒達の環境配慮行動に与えた影響を、7年間実施した環境意識調査の結果から検討した。その結果、環境配慮行動をとる生徒を育成す

るためには、カリキュラムに何科目かの環境科目を導入すると効果的であること、環境科目を導入するには、座学と実習の併用が必要であること、環境科目の座学と実習を導入する際に、座学と実習の学習内容を連携させ、学年ごとにバランス良く配置させることが重要である。それを継続的に学習することで、仮定したモデルの適合する可能性が高まることが示唆された。第3章では、高等学校での環境マネジメントシステムを導入した際に、共分散構造分析を用いた環境マネジメントシステムの運用手法が、生徒達の環境配慮行動に与えた影響を、7年間実施した環境意識調査の結果から検討した。その結果、共分散構造分析を用いて EMS を管理することで、生徒達の「知識」から「環境配慮行動」までの仮定したモデルとの適合・不適合が明らかになり、より効果的な環境学習のシラバスの改善策（例えば座学と実習の学習内容がリンクしているのに、授業を行う時期がずれていたのもっと近づけるなどの改善など）、その入学年度生の環境意識向上策などが考えられる可能性が示唆された。課題としては、この方法は教育機関独自のものであるため、企業の社員を管理する手法をさらに考えるのであれば、独自モデルの項目や環境意識調査などの方法を、一から検討し、実態に見合った仮定モデルを、構築しなければならないことが挙げられた。EMS を認証取得して、各部門のデータが向上しても生徒達の環境意識の向上に結び付いているかは解明できない。共分散構造分析は環境意識解明の一助として活用でき、EMS を運用する上で有効な分析手法であることが示唆された。第4章では、何らかのイベントがきっかけで環境配慮行動がとれなくなる心理的原因について、宮城県黒川高等学校の環境意識調査の分析結果を2つの観点から検討した。その結果、「東日本大震災の影響」は、大変顕著でその年の入学生に大変影響を与えた。つまり、学習環境が変化する年に大災害が起きると学習しても知識としての定着が遅く、態度と行動の乖離が起きることや項目間の関係が弱いこと、東日本大震災の前から環境学習を行っていた生徒の大震災直後の6月の環境意識調査で、2010年度入学生は仮定したモデルが適合した。2009年度生も「知識」から「個人的規範」までの項目間での関係の強さが確認できた。つまり、「知識」が定着していれば大災害があったとしても、継続した環境学習は生かされると考えられた。

また、2年生の9月に環境学習の効果がでないのは、学校行事などの集中によるものであると考えられる。しかし、環境学習を行っていれば、再び仮定したモデルが適合するようになると考えられる。第5章では、東日本大震災前と震災後5年間の「モノの優先度の調査」を、東北地方とその他の地域の生活者に分けて実施し、その結果を分析・比較して、地震などの災害による環境制約下での「モノの優先度」と、その後の変化を明らかにした。その結果、実際に震災の当事者でないと5年後にはその災害の記憶が薄れること、当事者であると価値観が変化し、モノよりも人の心を大切にする傾向があることが示唆された。また、電力会社関連で何らかの節電アプローチをすると、優先度は低くなり、その他の地域ではそれが終わると、その反動で優先度が高くなる傾向が見られた。さらに、実際に避難している人のモノの優先度と、制約を受けた場合のモノの優先度は異なっていた。「制約を受けた場合」という、仮想の間と実際の経験では異なることが示唆された。つまり、東日本大震災の被災地とそうではない地域とでは、意識が異なることが明らかとなった。また、5章の結果は、4章の2011年度入学生の分析結果の裏付けとなった。以上より、環境科目の座学と実習を工業科の高校生に導入することは、生徒の環境配慮行動を促進することや、EMS 活動だけでは環境配慮行動があまり促進されないことが示唆された。また、行事日程が立て込む時期に遭遇した生徒や、大災害後の混乱時期に入学した生徒は、環境学習をしても、環境配慮行動が促進されにくいことが示唆された。